

Docket No.: 06920/0202496-US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Chiaki Suyama et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: METHOD OF UPGRADING BIOMASS,
UPGRADED BIOMASS, BIOMASS WATER
SLURRY AND METHOD OF PRODUCING
SAME, UPGRADED BIOMASS GAS, AND
METHOD OF GASIFYING BIOMASS

Examiner: Not Yet Assigned

AFFIRMATION OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

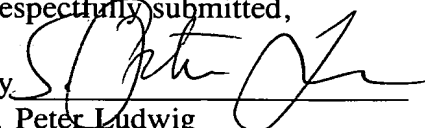
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-234987	August 12, 2002
Japan	2002-332190	November 15, 2002

A certified copy of the aforesaid Japanese Patent Applications were received by the International Bureau on July 11, 2003 during the pendency of International Application No. PCT/JP03/05362. A copy of Form PCT/IB/304 is enclosed.

Dated: February 3, 2005

Respectfully submitted,

By 
S. Peter Ludwig
Registration No.: 25,351
(212) 527-7700
(212) 527-7701 (Fax)
Attorneys/Agents For Applicant

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SHIGA, Masatake '03.7.25 To F
OR Bldg., 23-3
Takadanobaba 3-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 169-8925
Japan

IMPORTANT NOTIFICATION

Date of mailing (day/month/year)

14 July 2003 (14.07.03)

Applicant's or agent's file reference

PC-8831

International application No.

PCT/JP03/05362

International filing date (day/month/year)

25 April 2003 (25.04.03)

International publication date (day/month/year)

Not yet published

Priority date (day/month/year)

12 August 2002 (12.08.02)

Applicant

JGC CORPORATION et al

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
12 Augu 2002 (12.08.02)	2002-234987	JP	11 July 2003 (11.07.03)
15 Nove 2002 (15.11.02)	2002-332190	JP	11 July 2003 (11.07.03)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.70.10

Authorized officer

Farid ABBOU

Telephone No. (41-22) 338 8169

03 FEB 2003

PCT/JP03/05362

日 本 国 特 許 庁

25.04.03

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-234987

[ST.10/C]:

[JP 2002-234987]

出 願 人

Applicant(s):

日揮株式会社
東京電力株式会社

REC'D 11 JUL 2003

WIPO

PCT

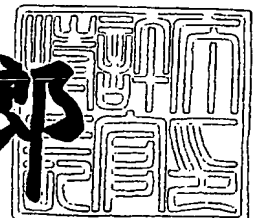
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2003年 6月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3042096

【書類名】 特許願

【整理番号】 J96448A1

【提出日】 平成14年 8月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C10B 53/02

【発明の名称】 バイオマスの改質方法及び改質バイオマス

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 日揮株式会社内

 【氏名】 須山 千秋

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 日揮株式会社内

 【氏名】 徳田 慎一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 日揮株式会社内

 【氏名】 鶴井 雅夫

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県東茨城郡大洗町成田町 2 2 0 5 日揮株式会社技術研究所内

 【氏名】 須藤 良孝

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県東茨城郡大洗町成田町 2 2 0 5 日揮株式会社技術研究所内

 【氏名】 田村 広司

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県東茨城郡大洗町成田町 2 2 0 5 日揮株式会社

技術研究所内

【氏名】

片桐 務

【特許出願人】

【識別番号】

000004411

【氏名又は名称】

日揮株式会社

【代理人】

【識別番号】

100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】

志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】

100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】

高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】

100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】

渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】

100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】

青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】

100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】

鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】

100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】

西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708852

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バイオマスの改質方法及び改質バイオマス

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸素／炭素原子比が0.5以上のセルロース系バイオマスを、水の存在下、飽和蒸気圧以上の庄力で改質処理して、前記バイオマスの酸素／炭素原子比を0.38以下にする改質工程、

改質工程で得られた改質反応物を固形成分と液体成分に分離する分離工程、を有することを特徴とするバイオマスの改質方法。

【請求項2】 改質処理が、温度250～380℃、時間5～120分で実施されることを特徴とする請求項1記載のバイオマスの改質方法。

【請求項3】 セルロース系バイオマスが植物系バイオマスである請求項1または2記載のバイオマスの改質方法。

【請求項4】 改質処理後のバイオマスの酸素／炭素原子比が0.3以下であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のバイオマスの改質方法。

【請求項5】 セルロース系バイオマスがあらかじめ破碎され、水スラリーの状態で改質されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のバイオマスの改質方法。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載の改質方法で改質されてなる改質バイオマス。

【請求項7】 発熱量が27MJ/kg(6450kcal/kg)以上であることを特徴とする請求項6記載の改質バイオマス。

【請求項8】 揮発分が50%以上であることを特徴とする請求項6または7記載の改質バイオマス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セルロース系バイオマスの改質方法及び改質バイオマスに関する。

【0002】

【従来の技術】

石炭等の固体燃料は粉体化し、水と添加剤を加えてスラリー化すると、ハンドリングが容易となるので注目されている。

スラリー化燃料としては、その取り扱い性等から、 $1,500\text{ cP}$ 以下（回転粘度計、 25°C 、シアレート 100 [1/sec] の値、以下同様）であることが要望され、特に、近年、より大きい発熱量、燃焼効率等が求められていることから、発熱量 16.5 MJ/kg （ $4,000\text{ kcal/kg}$ ）以上であることが要望されている。

一方、化石燃料大量消費による炭酸ガス排出量の増加は、地球温暖化の大きな要因となっており、炭酸ガス排出量の削減を迫られている。

木材等をはじめとしたバイオマスは、炭酸ガス排出ゼロと見なされる非化石自然エネルギーであり、灰分、硫黄分が極めて少ないため、燃焼設備の建設コストが低減可能である。

又、間伐材、木材加工木屑、街路樹剪定材、パガス、稲わら、古紙等は多くが利用されずに廃棄あるいは有料で処分されている状況にあり、これらを燃料にできれば未利用有機性資源の有効利用となる。

しかし上記未利用有機資源は種々の形状の固体であり、これを石炭におけるように液化、あるいはスラリー化できれば利用範囲が大幅に広がることが期待される。

【0003】

このような観点から、1990年の第15回石炭スラリー会議で、ノースダコタ大学エネルギー・環境研究センターから、木材を熱水処理することによりスラリー燃料を得たことが報告されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ノースダコタ大学から報告されたスラリーの固形分濃度は最大48質量%弱程度しかなく、これ以上の濃度ではスラリー化できないものであった。

即ち、固形分濃度が48質量%弱程度であると、このスラリーの発熱量は3,400 kcal/kg程度でしかなく、発熱量向上のため、固形分濃度をそれ以

上高めようとする固体状になり、スラリーとしての取り扱いができなくなってしまうものであった。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者等はこのような状況に鑑み、鋭意検討した結果、本来酸素／炭素原子比が0.5以上であるセルロース系バイオマスを原料として、その酸素／炭素原子比を0.38以下にするように改質すると、改質反応物の固体成分の発熱量が25.1MJ/kg(6,000kcal/kg)以上と、高発熱量で、重油代替燃料として使用可能な高濃度バイオマス水スラリーにし得るバイオマスとなることを見出し、本発明に到達した。

即ち、本発明の要旨は、酸素／炭素原子比が0.5以上のセルロース系バイオマス、水の存在下、飽和蒸気圧以上の圧力で改質処理して、前記バイオマスの酸素／炭素原子比を0.38以下にする改質工程、

改質工程で得られた改質反応物を固形成分と液体成分に分離する分離工程、を有するバイオマスの改質方法にあり、

さらに、上記改質方法で改質されてなる改質バイオマスにある。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明のバイオマスの改質方法において、用いられるセルロース系バイオマス原料としては稲わら、麦わら、バガス等の草類からのバイオマス；竹、笹、牛蒡など；間伐材、おがくず、チップ、端材などの木材加工木屑、街路樹剪定材、木質建築廃材、樹皮、流木等の木質系バイオマス；等の植物系バイオマス、および古紙等のセルロース製品からのバイオマス等を例示でき、セルロースを原料として使用可能な程度含むものであれば、汚泥、畜糞、農業廃棄物、都市ゴミ等も用いることができる。

これらのバイオマスは原料中の酸素／炭素原子比は、いずれも0.5以上であり、例えば、杉は0.620、松は0.632、アカシアは0.644、竹は0.693、牛蒡は0.949である。ちなみに、石炭はその種類によって異なるが、0.1～0.3である。

この酸素／炭素原子比は乾燥した対象物の質量分析により測定して得られる値であり、植物の種類により若干の差異はあるものの、ほぼ一定の値となっている。

【0007】

改質工程にかけられるセルロース系バイオマス原料は、あらかじめ破碎されて、例えば50mm以下、より好ましくは5mm以下、さらに好ましくは1mm以下になっていることが好ましく、水等の水性媒体でスラリー化された状態で改質工程にかけられることが好ましい。

【0008】

本発明のバイオマスの改質方法において、改質工程は、セルロース系バイオマス原料の酸素／炭素原子比を減少させて、燃料としての発熱量を向上させる工程であり、水の存在下、飽和蒸気圧以上の圧力で所定時間所定の温度範囲におくことにより酸素／炭素原子比が0.5以上のセルロース系バイオマスとその酸素／炭素原子比が0.38以下になるように改質処理を行う。

セルロース系バイオマス原料に添加する水の量は、セルロース系バイオマス原料が元々含有する水分量によっても異なるが、セルロース系バイオマス原料に対して質量（ドライベース）で、1～20倍程度加えるのが好ましく、5～15倍程度とするのがより好ましい。

この水としては、後述の分離工程において、改質反応物から分離された液体を循環使用してもよい。

改質工程における処理温度は250～380℃であることが好ましく、270～350℃であることがより好ましい。

操作圧力としては、水の飽和蒸気圧より0.5～5MPa高くするのが好ましく、1～3MPa高くするのがより好ましい。

【0009】

改質工程における処理時間は特に限定されるものではないが、5分～120分であることが好ましく、10～60分であることがより好ましい。

この処理時間は処理温度とのかねあいであり、処理温度が高ければ短い処理時間とすることができ、処理温度が低ければ処理時間をより長くとればよい。

改質工程は、オートクレーブなどを用いたバッチ処理であってもよく、1つ又は2以上の反応帯域からなる連続式反応装置であってもよい。

改質工程においては、上記温度範囲に保ち、装置内では加圧熱水で保持されている条件が必要であり、かつ冷却して常圧に戻す落圧システムが必要である。

【0010】

改質工程により得られる改質反応物は、分離工程において、固体成分と液体成分とに分離される。本発明の分離工程では、固体成分を液体成分から分離するのみでなく、水分含有量が多い場合には必要に応じて実施する加熱乾燥等の乾燥も含む。

分離工程により、固体成分が改質バイオマスのケーキとして得られる。このケーキは、固形分濃度が50質量%以上であることが好ましく、60質量%以上であることがより好ましい。

分離工程で分離された液体成分は、改質工程に用いる水として戻してもよい。

分離工程における固体成分と液体成分の分離は、葉状濾過器、フィルタープレス、圧搾機、遠心ろ過機、遠心分離機など通常分離に用いられるものであればどのような装置を用いて行ってもよい。

この分離は取り扱える範囲であれば高温の状態で行ってもよく、常温で行ってもよい。

【0011】

本発明の改質工程は、得られる改質反応物の酸素／炭素原子比が0.38以下、好ましくは0.3以下となるように上記の改質温度、圧力、時間等の条件を適宜に選択して実施される。この酸素／炭素原子比の下限は改質工程で与えられるエネルギー効率を考慮し、0.1程度である。

この酸素／炭素原子比は、木材を炭化して得られる木炭製造に比較して述べるならば、木炭では木材を400～1000℃で蒸し焼きにより高温で熱分解し、炭素含有率は90%以上であり、酸素分は殆ど0とするものであるが、本発明においては、水の存在下に上記蒸し焼きより低温高压で改質処理し、部分的に脱酸素するマイルドな熱分解処理によって酸素／炭素原子比を0.38以下とするものである。

また、原料木材を100とすると、木炭の回収重量は10～25程度であるが、本発明の改質反応物の回収重量は40以上と、燃料回収率としても効率的である。

そして、上記の酸素／炭素原子比を0.38以下となるように改質処理した後の分離工程で得られる改質反応物の固体成分は、乾燥物ベースでその発熱量は27MJ/kg以上となる。この乾燥物ベースで27MJ/kg以上の改質生成物は、後述する水スラリー化した場合においてスラリー燃料としてその発熱量が16.5MJ/kg以上(4,000kcal/kg以上)の高品質な燃料となるものである。すなわち、改質生成物の粉碎が容易で水との親和性も良好で高密度の水スラリー燃料となる改質バイオマスとすることができる。この改質バイオマスは、上記スラリー燃料化の他、固体分を直接燃焼しても、石炭等の既存の燃料と混合してボイラーで燃焼し、高熱量燃料として利用可能であることはもちろんである。

また、改質バイオマスの揮発分は50%以上であることが好ましい。ここで、揮発分とは、JIS M8812に準じて測定される値であり、空気との接触を断って、900℃で7分間、試料を加熱したときの質量減少率から水分を差し引いた値である。この揮発分の値が大きいほど、燃焼性が良好になる。

【0012】

この改質バイオマスは、例えば、これに添加剤を加え、必要に応じて水を加えて粉碎、混練することにより、例えば固形分50質量%以上、好ましくは55質量%以上、より好ましくは60質量%以上の高濃度で、かつ、パイプ輸送が可能な程度の低粘度スラリーとすることができる。

【0013】

スラリー化のために改質バイオマスに添加する添加剤としては、アニオン系、カチオン系、ノニオン系の界面活性剤などを単独で、または組み合わせて用いられ、得られた粉碎固形物の性状に合わせて適宜選択される。

【0014】

アニオン系界面活性剤としては、アルキル硫酸エステル塩、高級アルコール硫酸エステル塩、ノニオンエーテル硫酸エステル塩、オレフィン硫酸エステル塩、

ポリオキシエチレンアルキル（アルキルフェノール）硫酸エステル塩、アルキルアリルスルホン酸塩、二塩基酸エステルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、アシルザルコシネート等が使用され、カチオン系界面活性剤としては、アルキルアミン塩、第4級アミン塩、アルキルピリジニウム硫酸塩などが使用される。

【0015】

ノニオン系界面活性剤としては、ポリオキシアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテル、オキシエチレン・オキシプロピレンブロックポリマー、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ソルピタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルピタン脂肪酸エステル、アルキルトリメチルアンモニウムクロライド、アルキルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、脂肪族アルコールポリオキシエチレンエーテル、多価アルコール脂肪酸エステル、脂肪酸のエタノールアמיד等が用いられ、両性界面活性剤としては、アルキルベタイン等が使用される。

【0016】

この添加剤の正味分量は固形成分に対して1.0質量%以下であることが好ましく、0.1質量%以下であることがより好ましい。

この添加剤の添加にあたって、水をも添加する場合は、添加剤が所定量になるように添加剤を水に添加し、水と添加剤の混合物を固形成分と混練してもよく、水と固形成分と、添加剤を同時に混合して混練してもよい。

【0017】

改質バイオマスの粉碎にあたっては、改質バイオマスの平均粒径が $30\mu\text{m}$ 以下になるように粉碎することが好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $15\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

この平均粒径は、マイクロトラック（FSA型、日機装社製）で測定して得られる平均粒径を指す。

粉碎手段としては、ボールミル、ロッドミル、ハンマーミル円盤摩砕式粉碎器、流体エネルギーミル、あるいはこれらの2種以上の組み合わせ等を用いること

ができる。

粉碎は、乾式粉碎でも湿式粉碎でもよいが、エネルギー効率の観点から湿式粉碎が望ましい。

粉碎は、1段でも多段でもよい。多段の場合、1段目の粉碎で得られた粉碎物を一定粒径で篩別し、篩上の粗大粒子を再粉碎するクローズシステムでもよい。

【0018】

次いでいこれを混練すると、バイオマス水スラリーが得られる。

混練機としては、種々のタイプが適用可能であるが、攪拌力の強いタイプがより望ましい。

粉碎工程と混練工程は、上述のように、粉碎工程で固形分を粉碎し、粉碎された固形物を混練工程に投入してもよく、粉碎工程と混練工程を同時に行ってもよい。

混練によるバイオマスの水スラリー化にあたっては、所望のバイオマス水スラリーの固形分濃度より固形分濃度が高い改質粉碎バイオマスを用い、この改質粉碎バイオマスを混練しながら徐々に添加剤含有水または添加剤と水を少量ずつ加え、粘度が急激に低下したところで水の添加を停止すると、改質バイオマスを過度に水で希釈することがないので好ましい。

【0019】

上記のようにして得られるバイオマス水スラリーは、高固形分濃度で、重油や石炭の代替燃料として十分な熱量を有するものであり、パイプ輸送が可能な粘度のスラリーとなる。

また、改質バイオマスは飽和蒸気圧以上の圧力で酸素／炭素原子比を0.38以下となるように改質処理されているので、有害な細菌を含まず、かつ、多孔質化しているので、土中に混合したとき、有用土壌細菌の繁殖場所になったり、土中の有害成分の吸着を行うことから、土壌改良剤としても有用であり、吸着剤としても使用可能である。

さらに、このバイオマス水スラリーは従来有効利用されていなかった間伐材、おがくず、チップ、端材などの木材加工木屑、街路樹剪定材、木質建築廃材、樹皮、流木等の木質系バイオマス；稲わら、麦わら、バガス等の草類からのバイオ

マス；古紙等のセルロース製品からのバイオマスを原料とするので、資源の有効利用にもなり、炭酸ガス排出ゼロと見なされる非化石自然エネルギーであり、炭酸ガスの増加などの環境問題に対する有効な対策の一つとなる。また、灰分、硫黄分が極めて少ないため、燃料設備の建設コストが低減可能となる。

【0020】

【実施例】

（実施例1）

木材として、乾燥した杉を粒径1mm以下に破碎したもの1,000gに水9,000gを加え、攪拌混合したスラリーをポンプで15MPaに昇圧し、余熱部、改質部、冷却部を有する内径8mmの電気加熱反応装置に導き、余熱部で予熱して、改質部で温度300℃、滞留時間30分で改質し、冷却部で90℃まで冷却した後、常圧に開放して、黒色のスラリーを得た。

このスラリーをヌッチェでろ過し、得られた固形成分を乾燥して黒色の粉体420gを得た。

この乾燥粉体の元素組成をヤナコ社製CHNコーダーにより求めたところ、酸素／炭素原子比は0.258で、高位発熱量（燃焼時の発熱量で、発生したH₂Oの凝縮熱も含む発熱量）は29.9MJ/kg（7,150kcal/kg）、揮発分は60%であった。なお、原料の杉の酸素／炭素原子比は0.620、高位発熱量は20.0MJ/kg（4,780kcal/kg）、揮発分は85%であった。

【0021】

この黒色粉体50gを1リットルボールミルで30時間かけて粉碎し、40gの微細粉を回収した。この微細粉につき、マイクロトラック（FSA型、日機装社製）で粒径分布を測定したところ、平均粒径が8.2μmであった。

この微細粉40gを混練しながらこれに界面活性剤（NSF、第一工業製薬社製）2質量%含有する水を徐々に添加し、スラリー粘度が急激に小さくなったところで水の添加を終了して、高粘性のスラリーを得た。このスラリーの固形分濃度は67質量%であり、粘度は770cPであった。

このバイオマス水スラリーを液滴の燃焼過程を観察する燃焼試験炉の燃料とし

て使用したところ、重油代替燃料として充分使用に耐えるものであることがわかった。また、灰分が1%以下であり、硫黄分を含まない点で、重油より優れていた。

【0022】

(実施例2)

実施例1と同様の原料、装置を用い、ポンプでの昇圧を9MPa、改質部の温度を270℃とした以外は実施例1と同様にして原料を改質し、ろ過、乾燥して黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素/炭素原子比は0.262で、高位発熱量は29.8MJ/kg (7,120kcal/kg)、揮発分は60%であった。

【0023】

(実施例3)

実施例1と同様の原料、装置を用い、ポンプでの昇圧を7MPa、改質部の温度を250℃とした以外は実施例1と同様にして原料を改質し、ろ過、乾燥して黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素/炭素原子比は0.376で、高位発熱量は27.0MJ/kg (6,450kcal/kg)、揮発分は68%であった。

【0024】

(実施例4)

実施例1と同様の原料、装置を用い、改質部の滞在時間を5分とした以外は実施例1と同様にして原料を改質し、ろ過、乾燥して黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素/炭素原子比は0.260で、高位発熱量は29.7MJ/kg (7,100kcal/kg)、揮発分は74%であった。

【0025】

(実施例5)

原料として、杉の代わりに同様に乾燥して破砕したアカシアマンギウム(酸素/炭素原子比:0.644、高位発熱量:21.0MJ/kg (5,020kcal/kg)、揮発分:84%)を用いた以外は実施例1と同様にして、黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素/炭素原子比は0.243で、高位発熱量

は 30.0 MJ/kg (7,170 kcal/kg)、揮発分は 60%であった。

【0026】

(実施例 6)

原料として、杉の代わりに同様に乾燥して破碎した松（酸素／炭素原子比：0.632、高位発熱量：21.0 MJ/kg (5,010 kcal/kg)、揮発分：84%）を用い、ポンプでの昇圧を 10 MPa、改質部の温度を 270℃とした以外は実施例 1 と同様にして、黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素／炭素原子比は 0.230 で、高位発熱量は 30.6 MJ/kg (7,300 kcal/kg)、揮発分は 62%であった。

【0027】

(実施例 7)

原料として、杉の代わりに同様に乾燥して破碎した竹（酸素／炭素原子比：0.632、高位発熱量：22.0 MJ/kg (5,250 kcal/kg)、揮発分：83%）を用いた以外は実施例 1 と同様にして、黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素／炭素原子比は 0.216 で、高位発熱量は 30.9 MJ/kg (7,380 kcal/kg)、揮発分は 61%であった。

【0028】

(実施例 8)

原料として、杉の代わりに同様に乾燥して破碎した牛蒡（酸素／炭素原子比：0.949、高位発熱量：19.9 MJ/kg (4,760 kcal/kg)、揮発分：86%）を用いた以外は実施例 1 と同様にして、黒色粉体を得た。得られた黒色粉体の酸素／炭素原子比は 0.268 で、高位発熱量は 29.6 MJ/kg (7,070 kcal/kg)、揮発分は 59%であった。

【0029】

(比較例 1)

実施例 1 と同様の原料、装置を用い、ポンプでの昇圧を 5 MPa、改質部の温度を 230℃とした以外は実施例 1 と同様にして原料を改質し、ろ過、乾燥して濃い茶褐色の粉体を得た。得られた粉体の酸素／炭素原子比は 0.496 で、高

位発熱量は 23.9 MJ/kg ($5,700 \text{ kcal/kg}$)、揮発分は 74% であった。

【0030】

(比較例2)

実施例1と同様の原料、装置を用い、ポンプでの昇圧を 3 MPa 、改質部の温度を 200°C とした以外は実施例1と同様にして原料を改質し、ろ過、乾燥して茶褐色の粉体を得た。得られた茶褐色粉体の酸素／炭素原子比は 0.615 で、高位発熱量は 20.1 MJ/kg ($4,800 \text{ kcal/kg}$)、揮発分は 84% であった。

【0031】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の改質バイオマスは、これから容易に高固形分濃度で、重油や石炭の代替燃料として十分な熱量を有し、パイプ輸送が可能な粘度のバイオマス水スラリーを得ることができるし、そのまま石炭と同様の固形燃料として使用できる。また、土壌改良剤、吸着剤としても活用可能である。

さらに、このバイオマス水スラリーは従来有効利用されていなかった間伐材、おがくず、チップ、端材などの木材加工木屑、街路樹剪定材、木質建築廃材、樹皮、流木等の木質系バイオマス；稲わら、麦わら、バガス等の草類からのバイオマス；古紙等のセルロース製品からのバイオマスを原料とするので、資源の有効利用にもなり、炭酸ガス排出ゼロと見なされる非化石自然エネルギーであり、炭酸ガスの増加などの環境問題に対する有効な対策の一つとなる。また、灰分、硫黄分が極めて少ないため、燃焼設備の建設コストが低減可能となる。

また、本発明のバイオマス水スラリーの製造方法によれば、上記の従来有効利用が進んでいなかったセルロース系バイオマスを原料として、高固形分濃度で重油や石炭代替燃料として十分な熱量を有し、長期間保存してもスラリー特性を失わず、パイプ輸送が可能な粘度のスラリーを安定に得ることができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来有効利用が進んでいなかったセルロース系バイオマス为原料として、重油代替燃料として使用可能な高濃度バイオマス水スラリーとし得る改質バイオマスを提供する。

【解決手段】 酸素／炭素原子比が0.5以上のセルロース系バイオマスを、水の存在下、飽和蒸気圧以上の圧力で改質処理して、前記バイオマスの酸素／炭素原子比を0.38以下にする改質工程、改質工程で得られた改質反応物を固形成分と液体成分に分離する分離工程、を有することを特徴とするバイオマスの改質方法及び、外報法で改質処理されてなる改質バイオマス。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-234987
受付番号	50201200953
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年 8月13日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000004411

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

【氏名又は名称】 日揮株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

【書類名】 出願人名義変更届

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-234987

【承継人】

【識別番号】 000003687

【氏名又は名称】 東京電力株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 一部譲渡証書 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【物件名】 委任状 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【ブルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-234987
受付番号	50300665565
書類名	出願人名義変更届
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成15年 6月 5日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	000003687
【住所又は居所】	東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
【氏名又は名称】	東京電力株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【書類名】 手続補正書
 【提出日】 平成15年 4月22日
 【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-234987

【補正をする者】

【識別番号】 000004411

【氏名又は名称】 日揮株式会社

【補正をする者】

【識別番号】 000003687

【氏名又は名称】 東京電力株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-1 日揮株式会社内

【氏名】 須山 千秋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-1 日揮株式会社内

【氏名】 徳田 慎一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-1 日揮株式会社内

【氏名】 鶴井 雅夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県東茨城郡大洗町成田町2205 日揮株式会社技術研究所内

【氏名】 須藤 良考

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県東茨城郡大洗町成田町2205 日揮株式会社技術研究所内

【氏名】 田村 広司

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県東茨城郡大洗町成田町2205 日揮株式会社技術研究所内

【氏名】 片桐 務

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内

【氏名】 長井 輝雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内

【氏名】 小川 仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内

【氏名】 山口 剛史

【その他】 本願発明者のうち、「須藤 良考」氏の氏名をワープロ

操作の変換ミスにより「須藤 良孝」として出願してしまいました。 また、緊急性を要する出願だったために、「長井 輝雄」「小川 仁」「山口剛史」の三名の発明者を脱漏してしまいました。 別途宣誓書を提出いたしますので、上記補正をご認定下さいますようお願い申し上げます。

【提出物件の目録】

【物件名】 宣誓書 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-234987
受付番号	50300665566
書類名	手続補正書
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成15年 6月 2日

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】

000004411

【住所又は居所】

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

【氏名又は名称】

日揮株式会社

【補正をする者】

【識別番号】

000003687

【住所又は居所】

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

【氏名又は名称】

東京電力株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100064908

【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】

志賀 正武

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004411]

1. 変更年月日	1990年 8月 9日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区大手町2丁目2番1号
氏 名	日揮株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003687]

1. 変更年月日	1990年 8月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
氏 名	東京電力株式会社